

4.1.1. – Общее земледелие и растениеводство (сельскохозяйственные науки)

УДК 631.6

DOI: 10.34736/FNC.2023.123.4.011.74-81

Эффективность полевых защитных лесных полос в зависимости от агрометеорологических условий вегетационного периода

Александр Николаевич Сарычев✉, e-mail: zeit1@yandex.ru, к.с.-х.н., доцент, ORCID: 0000-0001-5505-8697

Оксана Вениаминовна Резникова, к.с.-х.н., доцент, ORCID: 0009-0000-4645-150X

Волгоградский государственный аграрный университет, e-mail: volgau@volgau.com, 400002, пр. Университетский, 26, г. Волгоград, Россия

Аннотация. В Волгоградской области сельскохозяйственные угодья подвержены воздействию эрозии и дефляции. Актуальность темы обусловлена необходимостью расширения полевых защитных лесных насаждений в районах с интенсивным проявлением водной эрозии и дефляции почв. Научная новизна заключается в подробном изучении особенностей влияния лесных полос на продуктивность сельскохозяйственных угодий и выявлении закономерностей функционирования агрофитоценозов с защитными насаждениями. Полевой опыт заложен в 2007 году в Котельниковском районе Волгоградской области в подзоне светло-каштановых почв. Схема опыта включала 2 варианта агрофитоценоза и 4 варианта основной обработки почвы. Наблюдения и анализ проводились в соответствии с общепринятыми методиками. Установлено, что полевые защитные лесные насаждения влияют на формирование водного режима на междурядном пространстве, при этом содержание влагозапасов снижается по мере удаления от лесной полосы. Средневзвешенная величина содержания доступной влаги на агрофитоценозе с защитными лесными полосами в среднем выше на 10-20%, чем на вариантах, где нет полевых защитных насаждений, как в засушливые, так и во влажные годы. Применение комбинированной обработки почвы обеспечивало влагонакопление на 4,5-34,2 % больше по сравнению с другими вариантами. Улучшение водного режима на междурядном пространстве под защитой лесных полос позволило получить урожайность озимой пшеницы в сухой год на уровне 0,6-1,1 т/га, а во влажные годы от 2,4 до 3,6 т/га в зависимости от способа обработки почвы. Полученные результаты позволят сельхозтоваропроизводителям наиболее эффективно использовать потенциал защищенных сельскохозяйственных угодий за счет прибавки урожайности и сохранения почвенного плодородия.

Ключевые слова: озимая пшеница, сухая степь, полевые защитные лесные насаждения, гидротермический коэффициент, продуктивная влага, обработка почвы, урожайность.

Цитирование. Сарычев А.Н., Резникова О.В. Эффективность полевых защитных лесных полос в зависимости от агрометеорологических условий вегетационного периода // Научно-агрономический журнал. 2023. 4(123). С. 74-81. DOI: 10.34736/FNC.2023.123.4.011.74-81

Поступила в редакцию: 20.10.2023

Принята к печати: 07.12.2023

Введение. На протяжении последних 8 лет валовые сборы зерновых культур в Российской Федерации превышают 120 млн тонн. Это обусловлено, прежде всего, повышением уровня агротехники возделывания, внедрением в производство новых сортов и гибридов сельскохозяйственных культур, новых агрохимикатов, минеральных и биологических удобрений [2; 11].

Тем не менее, несмотря на положительную тенденцию роста продуктивности сельскохозяйственных угодий, отмечается вместе с тем и рост деградации почвенного покрова. В Российской Федерации около 80% сельскохозяйственных угодий подвержено деградационным процессам, что приводит к потере примерно около 2 млн га пахотных земель ежегодно. Основными ключевыми причинами деградации можно назвать следующие: увеличение обменной и гидролитической кислотности, минерализация гумуса, формирование отрицательного баланса основных макро- и микроэлементов, эрозия и дефляция почв [5; 9].

В результате воздействия этих факторов происходит порой незаметное снижение продуктив-

ности угодий на протяжении нескольких лет, а на ликвидацию последствий могут уйти долгие годы, а порой и десятилетия. Волгоградская область не является исключением, поскольку площадь деградированных земель по данным ФНЦ агроэкологии РАН на 2020 год превысила 3 млн га, около 1,5 млн га подвержено водной эрозии, свыше 3 млн га являются дефляционно-опасными, а 2,2 млн га – засоленными [2].

Борьба с деградацией почвенного покрова не может заключаться только применением какого-то одного агротехнического или мелиоративного приема, она должна состоять из комплекса мероприятий и проводиться системно и постоянно. Наиболее эффективными приемами по борьбе с эрозией и дефляцией являются лесомелиоративные приемы и почвозащитные технологии обработки почвы, что подтверждается многочисленными исследованиями ученых и практиков [1; 7]. Учитывая изменение климата необходимо совершенствовать не только агротехнологии возделывания сельскохозяйственных культур, но и конструкцию и породный состав полевых защитных

насаждений [6; 8]. В свою очередь проведенные мероприятия обеспечат оптимальное распределение снежного покрова в зимний период, снизят непродуктивный расход почвенной влаги, уменьшат коэффициент водопотребления и тем самым увеличат урожайность и валовые сборы сельскохозяйственных культур [10; 12]. Немаловажным является и влияние полезащитных насаждений на физико-химические показатели почвы, зачастую в зоне влияния лесных полос улучшаются агрофизические показатели (порозность, плотность, структурно-агрегатный состав) и агрохимические показатели (содержание макро- микроэлементов, гумуса и пр.) [4; 13]. Постоянный мониторинг водной эрозии, дефляционных процессов в районах с их активным проявлением в совокупности с внедрением современных технологий возделывания сельскохозяйственных растений и лесомелиоративных приемов обеспечат стабильный рост экономических показателей в сельском хозяйстве [3].

Целью наших исследований было изучение эффективности полезащитных лесных полос и приемов обработки почвы на формирование продуктивности посевов озимой пшеницы в различные по степени обеспеченности осадками годы.

Материалы и методы. В 2007 году был заложен полевой опыт на светло-каштановых почвах земледелия фермерского хозяйства Сарычева Н.Н. в Котельниковском районе Волгоградской области. В статье представлены результаты исследований в различные по степени увлажнения годы: 2013 г. – острозасушливый, 2019 и 2023 г. – влажные, но отличающиеся различной интенсивностью выпадения осадков в период вегетации. Почвы опытного участка светло-каштановые, тяжелосуглинистые с низкой обеспеченностью азотом и фосфором, и высоким содержанием обменного калия.

Схема опыта включала в себя 2 фактора: Фактор А. Агрофитоценоз: Вариант № 1 – опытный

участок с защитными насаждениями (контрольные точки расположены на удалении 1,5, 5, 10, 15, 25 и 35 высот (Н) от полезащитной лесной полосы (ПЗЛП); Вариант № 2 – опытный участок без защитных лесных насаждений (контроль).

Фактор В. Технология обработки почвы:

Вариант № 1. Отвальная вспашка (контроль) 0,2-0,22 м.

Вариант № 2. Мелкое плоскорезное рыхление 0,1-0,12 м.

Вариант № 3. Дисковая обработка почвы 0,1-0,12 м.

Вариант № 4. Обработка почвы комбинированным орудием 0,14-0,16 м.

Исследования проводились по общепринятой методике. Полезащитные лесные полосы (ПЗЛП) трехрядные, состоящие из вяза приземистого, высотой 9,5 м. Конструкция умеренно-ажурная.

Повторность опытов трехкратная, учетная площадь делянки на каждой изучаемой удаленности от полезащитной лесной полосы – 250 м².

Результаты и обсуждение. Волгоградская область является регионом, в котором получение гарантированного урожая находится в тесной связи с погодными условиями года, а в частности от количества осадков и интенсивности их выпадения во время основных фенологических фаз развития сельскохозяйственных культур. Особенно для районов, находящихся в зоне каштановых и светло-каштановых почв, влагонакопление играет ключевую роль, в связи с этим основным предшественником для озимых культур является черный пар, который позволяет получать гарантированные всходы и стабильные урожаи. Анализ метеословий в годы проведения исследований и результаты исследований показали, что при отсутствии осадков во время вегетационного периода и высоких температурах воздуха, даже при соблюдении высокой культуры земледелия, происходит формирование урожая на весьма низком уровне.

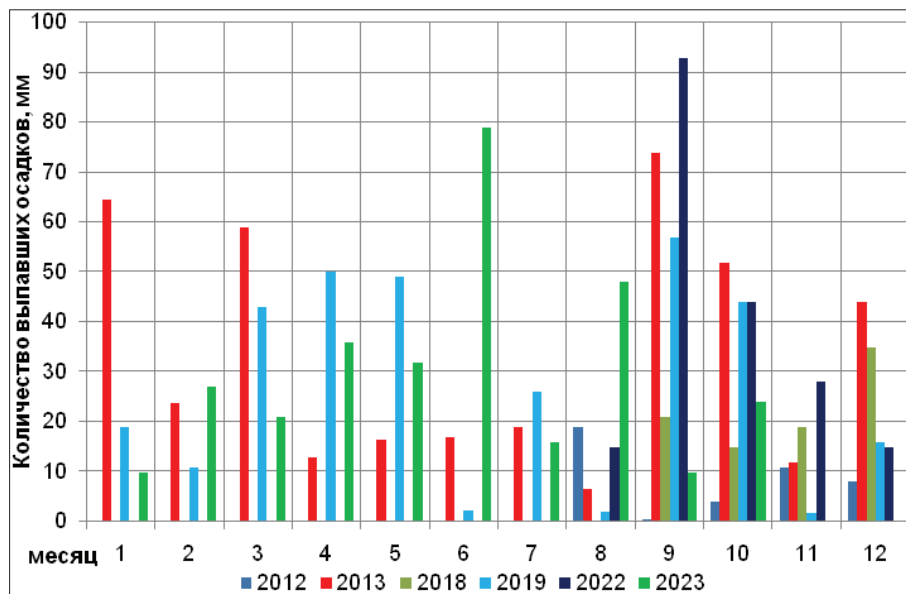


Рис. 1. Количество атмосферных осадков в годы исследований, мм

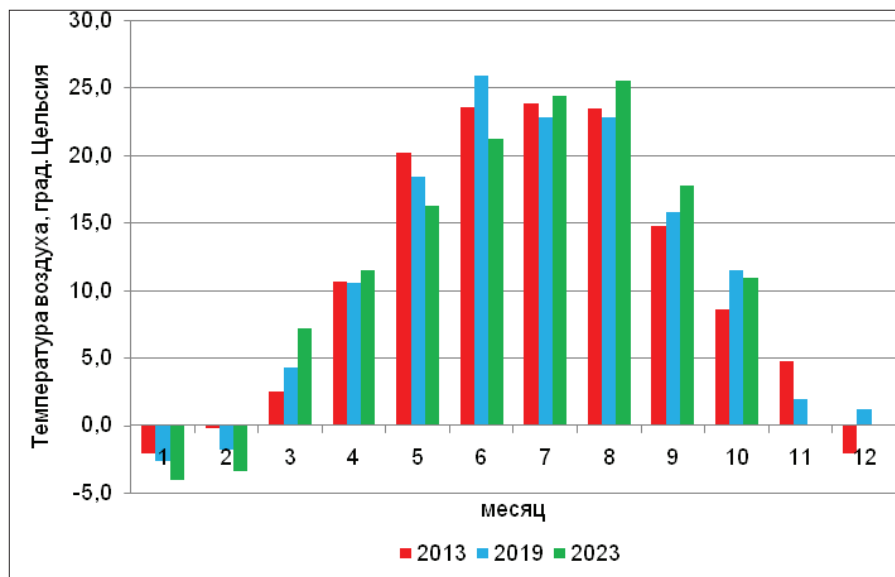


Рис. 2. Температура воздуха в годы проведения исследований, °С

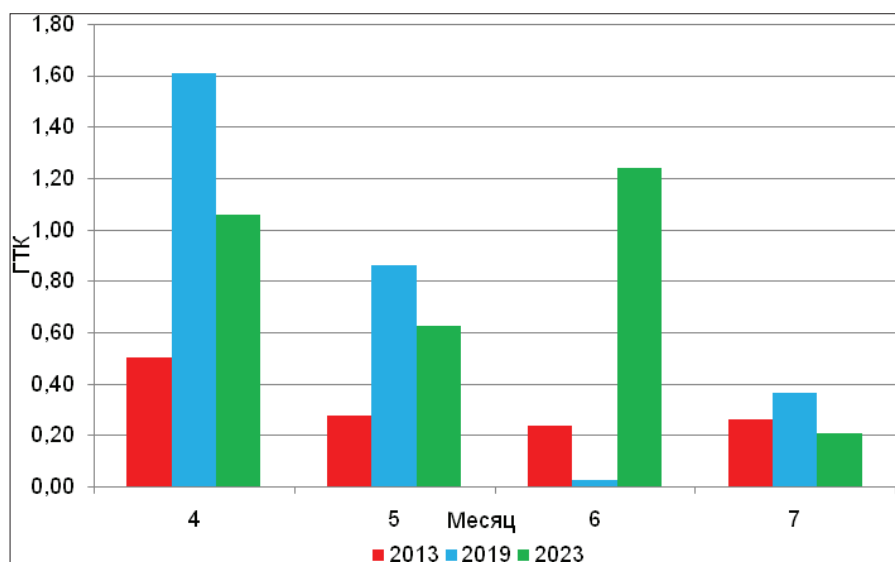


Рис. 3. Гидротермический коэффициент весенне-летнего периода вегетации озимой пшеницы в годы проведения исследований

Согласно данным метеостанции г. Котельниково [14], вегетационный период 2013 года и предшествующий осенний период 2012 года являются самыми засушливыми за последние 10 лет исследований, что сказалось на формировании элементов продуктивности озимой пшеницы. Так, за август-октябрь 2012 года выпало всего 31 мм осадков, в то же время в 2018 г. – 36 мм, а 2022 г. – 151 мм. Несмотря на незначительную разницу между суммой осадков осени 2012 и 2018 года, основное количество их в 2018 году осадков выпало в сентябре-октябре, а в 2012 в начале августа (рис. 1). Такие засушливые условия осени 2012 года как раз и отразились на формировании полевой всхожести озимой пшеницы, которая была чрезвычайно низкой и не превышала 40-50%, а в некоторых случаях отсутствовала вовсе.

Анализ вегетационного периода рассматриваемых

в статье лет исследований показал, что 2013 год является острозасушливым: гидротермический коэффициент варьировал от 0,24 (июнь) до 0,51 (апрель), количество осадков за период вегетации составило 65,5 мм, средняя температура воздуха 19,6 °С (рис. 2).

Вегетационный период 2019 года был средним по влагообеспеченности, хотя ГТК и был в первые месяцы самым высоким – 1,61 в апреле и 0,86 в мае. Отсутствие осадков в июне 2019 года (2,3 мм) и самая высокая среднемесячная температура (+25,9 °С) привели к формированию ГТК на уровне 0,03. За вегетационный период выпало 127,3 мм осадков при среднемесячной температуре 19,4°С (рис. 3).

Погодные условия 2023 года были самыми благоприятными для вегетации озимых зерновых культур, о чем свидетельствует гидротермический

коэффициент: в апреле он составил 1,06, в мае – 0,63, в июне – 1,24 и 0,21 – в июле, т.е. на протяжении всей вегетации растения пшеницы были обеспечены влагой, и температурный режим не был критическим для их развития. За период вегетации выпало 163,3 мм осадков, а средняя температура воздуха составила 18,4 °С.

Интенсивность выпадения осадков сказалась на формировании запаса почвенной влаги перед посевом и во время вегетации озимой пшеницы. Ключевую роль на формирование запасов доступной для растений влаги оказали приемы обработки почвы, а также наличие полевых защитных лесных насаждений (табл.1).

Перед посевом озимой пшеницы количество влаги в зависимости от приема обработки почвы варьировало в 2012 году в условиях агролесоландшафта от 0,3 до 12,9 мм, а без лесных полос не превышало 3,9 мм, в 2018 году – 40,3-54,6 мм, под защитой лесных полос – 35,7-46,5 мм, а в 2022 году – 35,6-49,2 и 30,4-41,7 мм соответственно.

На формирование весенних влагозапасов оказали влияние осенне-зимние осадки, которые обеспечили растения влагой после возобновления вегетации. Содержание доступной влаги в метровом слое в значительной степени зависели от наличия полевых защитных лесных насаждений и приемов обработки почвы.

В острозасушливом 2013 году содержание влаги в метровом слое почвы в начале вегетации составило от 60,0 до 91,8 мм под защитой лесных полос и от 56,8 до 82,8 мм на опытных участках без лесных полос в зависимости от приема обработки почвы. В 2019 и 2023 гг. содержание влаги было значительно выше и изменялось от 108,7 до 148,7 мм в агролесоландшафте, а без лесных полос – 96,1-130,1 мм, что соответствовало хорошим влагозапасам. Влагозапасы были критически низкими на опытном участке без защитных лесных насаждений.

Дальнейшее нарастание температур, и как следствие усиление испарения и потребление влаги растениями приводило к снижению влагозапасов в почве. Особенно резкий недостаток отмечался в мае 2013 г. в фазу выхода в трубку озимой пшеницы.

В агролесоландшафте количество доступной влаги составило 9,7-31,5 мм, без лесных полос – 3,3-24,3 мм. В 2019 году соответственно оно было равно 90-114,8 мм и 82,7-103,1 мм, а в 2023 году 64,2-90,5 и 50,2-77,4 мм.

В июне 2013 г. в метровом слое почвы доступная влага практически полностью отсутствовала. Тем не менее под защитой лесных полос ее запас достигал 14,1 мм, а без защитных насаждений не более 3,5 мм.

Таблица 1. Содержание доступной влаги в метровом слое почвы во время вегетации озимой пшеницы, мм

Способы обработки почвы	месяц	Апрель (возобновление вегетации)			Май (выход в трубку)		
	год	2013	2019	2023	2013	2019	2023
Отвальная вспашка (контроль)	среднезв под защ. ЛП	75,7	128,8	140,0	25,3	110,7	85,6
	открытое поле	69,3	116,4	120,4	17,1	100,2	76,2
Мелкое плоскорезное рыхление	среднезв под защ. ЛП	86,8	119,0	127,5	28,2	100,9	72,7
	открытое поле	80,9	105,7	110,9	20,7	90,3	60,8
Дискование	среднезв под защ. ЛП	60,0	108,7	117,3	9,7	90,0	64,2
	открытое поле	56,8	96,1	102,1	3,3	82,7	50,2
Комбинированная обработка почвы	среднезв под защ. ЛП	91,8	130,2	148,1	31,5	114,8	90,5
	открытое поле	82,8	117,6	130,1	24,3	103,1	77,4
Способы обработки почвы	месяц	Июнь (колошение)			Июль (полная спелость)		
	год	2013	2019	2023	2013	2019	2023
Отвальная вспашка (контроль)	среднезв под защ. ЛП	4,6	62,9	81,7	0,0	35,2	40,1
	открытое поле	0,0	47,5	72,7	0,0	29,4	33,9
Мелкое плоскорезное рыхление	среднезв под защ. ЛП	9,3	51,6	73,4	0,0	28,9	35,2
	открытое поле	3,5	43,9	68,6	0,0	24,9	32,6
Дискование	среднезв под защ. ЛП	0,7	43,2	65,5	0,0	24,5	30,1
	открытое поле	0,0	40,1	52,9	0,0	20,8	26,9
Комбинированная обработка почвы	среднезв под защ. ЛП	14,8	68,2	86,3	0,0	37,0	46,6
	открытое поле	5,1	52,7	78,5	0,0	30,8	40,2

Таблица 2. Структура водопотребления озимой пшеницы

Способы обработки почвы	удаленность от ПЗЛП	Израсходовано воды за вегетационный период, м ³ /га				Суммарное водопотребление, м ³ /га	Урожайность озимой пшеницы т/га	Коэффициент водопотребления, м ³ /т
		За счет запасов в почве		За счет атмосферных осадков				
		м ³ /га	%	м ³ /га	%			
2013								
Отвальная вспашка (контроль)	среднезв под защ. ЛП	756,9	63,2	458,5	39,4	1227,3	0,9	1222,4
	открытое поле	693,0	60,2	458,5	39,8	1151,5	0,82	1404,3
Мелкое плоскорезное рыхление	среднезв под защ. ЛП	868,4	66,5	458,5	36,1	1338,8	1,0	1185,4
	открытое поле	809,0	63,8	458,5	36,2	1267,5	0,97	1306,7
Дискование	среднезв под защ. ЛП	599,6	57,5	458,5	45,1	1070,0	0,6	1525,4
	открытое поле	568,0	55,3	458,5	44,7	1026,5	0,57	1800,9
Комбинированная обработка почвы	среднезв под защ. ЛП	918,2	67,8	458,5	34,8	1388,6	1,1	1145,0
	открытое поле	828,0	64,4	458,5	35,6	1286,5	1,05	1225,2
2019								
Отвальная вспашка (контроль)	среднезв под защ. ЛП	935,5	51,8	891,1	50,8	1849,8	3,2	529,0
	открытое поле	870,0	49,4	891,1	50,6	1761,1	2,75	639,6
Мелкое плоскорезное рыхление	среднезв под защ. ЛП	901,2	50,9	891,1	51,7	1815,4	2,7	602,8
	открытое поле	809,0	47,6	891,1	52,4	1700,1	2,45	694,9
Дискование	среднезв под защ. ЛП	842,2	49,1	891,1	53,5	1756,4	2,4	665,6
	открытое поле	753,0	45,8	891,1	54,2	1644,1	2,04	807,3
Комбинированная обработка почвы	среднезв под защ. ЛП	932,1	51,7	891,1	50,9	1846,3	3,4	498,8
	открытое поле	868,0	49,3	891,1	50,7	1759,1	3,04	579,3
2023								
Отвальная вспашка (контроль)	среднезв под защ. ЛП	999,1	47,2	1141,0	55,4	2169,7	3,5	573,0
	открытое поле	865,0	43,1	1141,0	56,9	2006,0	2,97	675,4
Мелкое плоскорезное рыхление	среднезв под защ. ЛП	923,1	45,2	1141,0	57,4	2093,8	2,9	668,4
	открытое поле	783,0	40,7	1141,0	59,3	1924,0	2,54	757,5
Дискование	среднезв под защ. ЛП	872,2	43,7	1141,0	58,8	2042,8	2,5	737,3
	открытое поле	752,0	39,7	1141,0	60,3	1893,0	2,16	876,4
Комбинированная обработка почвы	среднезв под защ. ЛП	1015,2	47,6	1141,0	55,0	2185,9	3,6	557,6
	открытое поле	899,0	44,1	1141,0	55,9	2040,0	3,09	660,2

Июнь 2019 года был очень засушливым, поскольку выпало 2,3 мм осадков, это отразилось на интенсивном потреблении вегетативной массой озимой пшеницы большого количества влаги из почвы и на конечном содержании влаги в почве, тем не менее на облесенном агроландшафте содержание влаги было больше, чем на вариантах без защитных насаждений и составило 43,2-68,2 мм, что больше в среднем на 10 мм. Во влажном 2022 году прослеживалось лесомелиоративное влияние полезащитных насаждений, и доступной влаги в метровом слое

почвы содержалось на уровне 65,5-86,3 мм, а без защитных насаждений – 52,9-78,5 мм в зависимости от способа основной обработки почвы.

В почвенно-климатических условиях, где был заложен опыт, зачастую к фазе полной спелости содержание доступной влаги не превышает 20 мм, а иногда и меньше. Это подтверждается нашими исследованиями. В 2013 году в условиях значительного дефицита почвенной влаги и атмосферных осадков на всех вариантах без исключения доступная влага полностью отсутствовала в ме-

тровом слое почвы. Осадки в количестве 19 мм выпали во второй половине июля, но это не повлияло на формирование урожая сельскохозяйственных культур. В более влажном 2019 году на вариантах с полезащитными лесными насаждениями количество влаги в почве варьировало от 24,5 до 37,0 мм, а без лесных полос 20,8-30,8 мм.

Из изучаемых вариантов обработки почвы комбинированная обработка почвы на 0,14-0,16 м имела преимущество по сравнению с другими обработками, а в отдельные годы находилась на уровне с более энергоёмкой и глубокой отвальной вспашкой на 0,20-0,22 м. Тем не менее на этом варианте происходило лучшее влагонакопление и сохранение доступной для растений влаги.

Анализ суммарного водопотребления (табл. 2) показал, что оно имело различную структуру в зависимости от климатических условий года исследований. Так, в засушливом 2013 году в структуре водного баланса наибольшая доля приходилась на влагозапасы в почве от 55,3 до 67,8 %, в 2019 году из-за более интенсивного выпадения осадков соотношение атмосферных осадков и влагозапасов в почве было примерно на одном уровне и равнялось соответственно 50,9-54,2 и 45,8-51,8%. Во влажном 2022 году на атмосферные осадки приходилось больше и составляло 55,0-60,3 %, на почвенные влагозапасы – 39,7-47,6%.

Величина суммарного водопотребления изменялась в зависимости от условий года, наличия полезащитных лесных насаждений и вариантов обработки почвы. Так, в засушливом 2013 году величина суммарного водопотребления составила на облесненном агролесоландшафте 1070-1388,6 м³/га, без лесных полос – 1026,5-1286,5 м³/га. В 2019 году – соответственно 1756,4-1846,3 м³/га и 1644,1-1759,1 м³/га, в 2022 году – 2042,8-2185,9 м³/га и 1893,0-2040 м³/га.

В засушливом 2013 году эта величина была самой высокой по сравнению с другими рассматрива-

емыми годами исследования и составила не менее 1145,0 м³/т, что обусловлено низким суммарным водопотреблением и низкой урожайностью озимой пшеницы. Тем не менее эффективность полезащитных насаждений просматривается при оценке коэффициента водопотребления, поскольку он ниже на вариантах с лесными полосами, чем на вариантах без них. Под защитой лесных полос коэффициент варьировал в зависимости от приема основной обработки почвы от 1145,0 до 1525,4 м³/т, а без лесных полос от 1225,2 до 1800,9 м³/т.

В более влажные 2019 и 2022 годы коэффициент водопотребления был ниже, чем в 2013 году и варьировал от 498,8 до 807,3 м³/т в 2019 году и от 557,6 до 876,4 м³/т в 2022 году. Несмотря на довольно большое количество выпавших осадков в период вегетации, лесные полосы оказали свое мелиоративное влияние: за счет снижения непродуктивного испарения сформировался высокий урожай, и тем самым снизив коэффициент водопотребления озимой пшеницы. Как показали расчеты на облесненной территории в среднем коэффициент водопотребления ниже на 11,0% в засушливые годы и на 15% во влажные годы, чем на полях, где отсутствуют лесные полосы.

Таким образом, под защитой полезащитных лесных полос и комбинированной обработкой почвы формируются самые максимальные значения суммарного водопотребления в опыте.

Расчёт коэффициента водопотребления (эвапотранспирации) показал, что его величина варьирует в зависимости от условий года: чем засушливее год, тем выше коэффициент водопотребления и менее эффективно используются почвенные влагозапасы и атмосферные осадки.

Основопологающим критерием оценки эффективности агротехнических и мелиоративных приемов является итоговая урожайность, полученная на опытных участках.

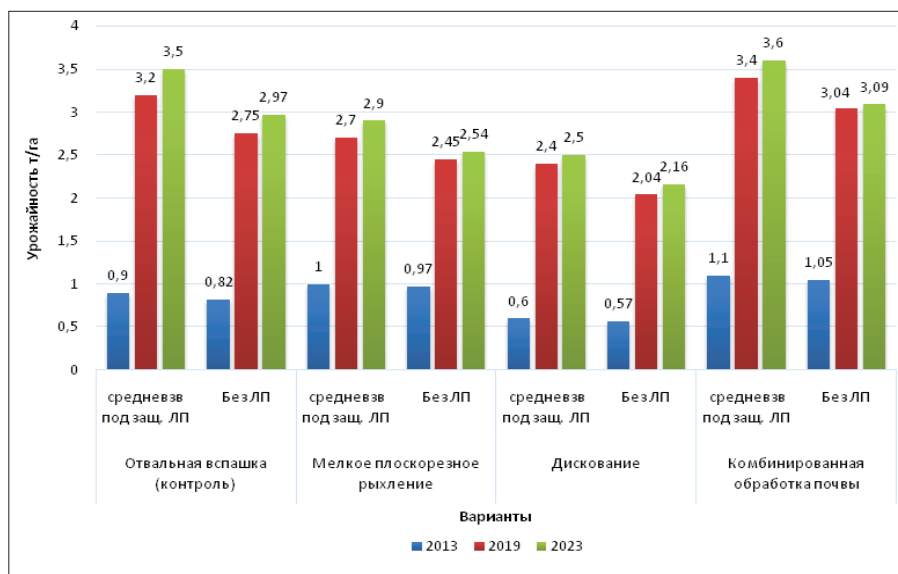


Рис. 4. Урожайность озимой пшеницы, т/га

Как показали исследования, в различные по степени увлажнения годы полезащитные лесные полосы дают стабильную прибавку урожайности на лесомелиорируемой территории не менее 8-20% в зависимости от метеорологических особенностей года (рис. 4).

Исследования показали, что в засушливый 2013 год на вариантах с защитными лесными насаждениями средневзвешенная урожайность в зависимости от обработки почвы варьировала от 0,6 до 1,1 т/га, а без лесополос 0,57 до 1,05 т/га, во влажные 2019 и 2023 года от 2,4 до 3,6 т/га под защитой лесных полос, а на вариантах без лесных полос от 2,04 до 3,09 т/га (табл.2). Из изучаемых вариантов обработки почвы большой урожай озимой пшеницы обеспечивала комбинированная обработка почвы на 0,14-0,16 м с мульчированием верхнего слоя и нарезкой щелей на 0,25-0,27 м, как в условиях засухи, так и при достаточном увлажнении.

При этом стоит отметить, что разница с контрольным вариантом отвальной вспашки разница была в отдельные годы минимальной, и преимущество данной обработки складывалось за счет экономических показателей в виде снижения затрат и, как следствие, уменьшения себестоимости выращенной продукции.

Выводы. Таким образом, полезащитные лесные полосы оказывают мелиоративное влияние на формирование продуктивности озимой пшеницы. В разные по степени влагообеспеченности годы она повышается на 17-20% и обязана аккумуляции дополнительной влаги в почве, снижению непродуктивного испарения и активности ветрового режима на защищенных полях. Применение комбинированной обработки почвы в системе ПЗЛП позволяет получать урожай озимой пшеницы выше, чем при традиционной обработке, до 3,6 т/га. При этом за счет отсутствия оборота пласта обеспечивается снижение воздействия эрозии и дефляции на почвенный покров.

Литература:

1. Беляков А.М., Назарова М.В. Агрорландшафты и технологии засушливого земледелия // Научно-аграрный журнал. 2018. № 1 (102). С. 35-39. EDN: XSHRHV
2. Беляков А.М., Кошелев А.В. Особенности проявления деградационных процессов в агрорландшафтах сухостепной зоны Волгоградской области // Аридные экосистемы. 2023. Т. 29. № 1 (94). С. 120-130. DOI: 10.24412/1993-3916-2023-1-120-130
3. Жолинский Н.М., Кораблева И.Н., Нуждин Н.Н. Мониторинг водной эрозии почв в агрорландшафтах Сара-

товского правобережья // Аграрный вестник Юго-Востока. 2018. № 3 (20). С. 34-36. EDN: VSKNBA

4. Кошелев А.В. Влияние лесных полос на физико-химические показатели в зоне каштановых почв Волгоградской области // Научно-аграрный журнал. 2017. № 2 (101). С. 36-38. EDN: ZPDTZH

5. Кузыченко Ю.А., Катков К.А. Деградация сельхозугодий и приёмы обработки почвы в Ставропольском крае // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2023. № 4 (102). С. 9-15. DOI: 10.37670/2073-0853-2023-102-4-9-15

6. Кулик А.В., Барабанов А.Т., Гордиенко О.А., Шайфуллин М.Р. Повышение мелиоративной эффективности лесополос в засушливых условиях // Аридные экосистемы. 2023. Т. 29. № 1 (94). С. 105-112. DOI: 10.24412/1993-3916-2023-1-105-112

7. Манаенков А.С., Подгаецкая П.М., Попов В.С. Влияние полезащитных лесных полос на развитие яровой пшеницы в приопушечной зоне посевов // Вестник Московского университета. Серия 5: География. 2023. Т. 78. № 4. С. 97-106. DOI: 10.55959/MSU0579-9414.5.78.4.9

8. Поташкина Ю.Н., Иванцова Е.А. Влияние полезащитных лесных полос ажурной конструкции на характер снегораспределения // Природные системы и ресурсы. 2021. Т. 11. № 4. С. 31-36. DOI: 10.15688/nr.jvolsu.2021.4.3

9. Пугачева А.М., Вдовенко А.В. Полезащитные лесные полосы, как один из факторов повышения урожайности сельскохозяйственных культур в засушливых условиях юга России / В сборнике: Итоги и перспективы развития агропромышленного комплекса. Сборник материалов Международной научно-практической конференции. Составитель Н.А. Щербакова. 2019. С. 476-480. DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-3-102

10. Рулева О.В., Семинченко Е.В. Водопотребление ярового ячменя в зависимости от лесных полос // АгроФорум. 2021. № 1. С. 56-58. EDN: SKVZNG

11. Сытин Г.О., Беляков А.М. Влияние полезащитных лесных полос на продуктивность и качество зерна озимой пшеницы в зоне каштановых почв Волгоградской области // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2023. № 2 (70). С. 323-329. DOI: 10.32786/2071-9485-2023-02-37

12. Узолин А.И., Кулик А.В. Эффективность защитных лесных полос в формировании и перераспределении снежного покрова на водосборах // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2018. № 2 (50). С. 100-106. EDN: VOQRYC

13. Хамадеев А.Р., Сорокин Н.С. Зависимость влияния лесных полос на урожайность сельскохозяйственных культур // Наука и образование: проблемы, идеи, инновации. 2019. № 12 (24). С. 78-83. EDN: LPEOSK

14. https://rp5.ru/Архив_погоды_в_Котельниково

DOI: 10.34736/FNC.2023.123.4.011.74-81

The Effectiveness of Protective Forest Belts Depending on the Growing Season Agrometeorological Conditions

Alexander N. Sarychev✉, e-mail: zeit1@yandex.ru, Cand. Sci. (Agr.), Associate Professor, ORCID: 0000-0001-5505-8697

Oksana V. Reznikova, Cand. Sci. (Agr.), Associate Professor, ORCID: 0009-0000-4645-150X

Volgograd State Agricultural University, e-mail: volgau@volgau.com,
400002, Universitetskiy Prospekt, 26, Volgograd, Russia

Abstract. Agricultural land in the Volgograd region is exposed to erosion and deflation. The relevance of the topic is due to the need to expand protective forest plantations in areas with intense manifestations of water erosion and soil deflation. The scientific novelty consists in a detailed study of the forest belts influence on the agricultural land productivity and the identification of agrophytocenoses functioning patterns with protective plantations. The field experience was started in 2007 in the Kotelnikovskiy district of the Volgograd Region in the subzone of light chestnut soils. The experiment scheme included 2 variants of agrophytocenosis and 4 variants of basic tillage. The observations and analysis were carried out in accordance with generally accepted methods. It has been established that protective forest plantations affect the water regime formation in the inter-belt space. The moisture content decreases as you move away from the forest belt. The weighted average value of the available moisture content in agrophytocenosis with protective forest belts is on average 10-20% higher than in variants where there are no protective plantations, both in dry and wet years. The use of combined tillage provided moisture accumulation by 4.5-34.2% more than other options. Water regime improvement in the inter-belt space under the protection of forest belts made it possible to obtain a yield of winter wheat in dry years at the level of 0.6-1.1 t/ha, and in wet years from 2.4 to 3.6 t/ha, depending on the method of tillage. The results obtained will allow agricultural producers to make the most effective use of the protected agricultural land potential by increasing yields and preserving soil fertility.

Keywords: winter wheat, dry steppe, protective forest plantations, hydrothermal coefficient, productive moisture, tillage, yield

Citation. Sarychev A.N., Reznikova O.V. The Effectiveness of Protective Forest Belts Depending on the Growing Season Agrometeorological Conditions. *Scientific Agronomy Journal*. 2023;4(123):74-81. DOI: 10.34736/FNC.2023.123.4.011.74-81

Received: 20.10.2023

Accepted: 07.12.2023

References:

1. Belyakov A.M., Nazarova M.V. Agro-landscapes and arid agriculture technologies. *Nauchno-agronomicheskij zhurnal = Scientific Agronomy Journal*. 2018;1(102):35-39. (In Russ.) EDN: XSHRHV
2. Belyakov A.M., Koshelev A.V. Degradation processes manifestation features in the agricultural landscapes of the dry steppe zone of the Volgograd region. *Aridnye ekosistemy = Arid ecosystems*. 2023;29(1(94)):120-130. (In Russ.) DOI: 10.24412/1993-3916-2023-1-120-130

3. Zholinskij N.M., Korableva I.N., Nuzhdin N.N. Monitoring of water erosion of soils in the agricultural landscapes of the Volga right bank near Saratov. *Agrarnyj vestnik Yugo-Vostoka = Agrarian Reporter of South-East*. 2018;3(20):34-36. (In Russ.) EDN: VSKNBA

4. Koshelev A.V. Forest belts influence on physico-chemical parameters in the chestnut soil zone of the Volgograd region. *Nauchno-agronomicheskij zhurnal = Scientific Agronomy Journal*. 2017;2(101):36-38. (In Russ.) EDN: ZPDTZH

5. Kuzychenko Yu.A., Katkov K.A. Farmland degradation and tillage techniques in the Stavropol Region. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Izvestia Orenburg State Agrarian University*. 2023;4(102):9-15. (In Russ.) DOI: 10.37670/2073-0853-2023-102-4-9-15

6. Kulik A.V., Barabanov A.T., Gordienko O.A., Shajfullin M.R. Improving the reclamation efficiency of forest belts in arid conditions. *Aridnye ekosistemy = Arid ecosystems*. 2023;29(1(94)):105-112. (In Russ.) DOI: 10.24412/1993-3916-2023-1-105-112

7. Manaenkov A.S., Podgaetskaya P.M., Popov V.S. Protective forest belts influence on the spring wheat development in the near-forest edge zone of crops. *Vestnik Moskovskogo Universiteta. Seriya 5, Geografya = Moscow University Bulletin. Series 5, Geography*. 2023;78(4):97-106. (In Russ.) DOI: 10.55959/MSU0579-9414.5.78.4.9

8. Potashkina Yu.N., Ivantsova E.A. The influence of protective forest belts of openwork design on the snow distribution nature. *Prirodnye sistemy i resursy. = Natural Systems and Resources*. 2021;11(4):31-36. (In Russ.) DOI:10.15688/nsr.jvolsu.2021.4.3

9. Pugacheva A.M., Vdovenko A.V. Protective forest belts as one of the factors of increasing crop yields in the southern Russia arid conditions. *Itogi i perspektivy razvitiya agropromyshlennogo kompleksa*. Compilation of the International scientific and practical Conference materials. Compiled by N.A. Shcherbakova; 2019, pp. 476-480. (In Russ.) DOI: 10.26150/PAFNC.2019.45.557-3-102

10. Ruleva O.V., Semichenko E.V. Water consumption of spring barley depending on forest belts. *AgroForum*. 2021;1:56-58. (In Russ.) EDN SKVZNG

11. Sytin G.O., Belyakov A.M. Protective forest belts influence on the winter wheat grain productivity and quality in the chestnut soil zone of the Volgograd region. *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: Nauka i vysshee professional'noe obrazovanie = Izvestia of the Lower Volga Agro-University Complex*. 2023;2(70):323-329. (In Russ.) DOI: 10.32786/2071-9485-2023-02-37

12. Uzzolin A.I., Kulik A.V. Protective forest belts effectiveness in the snow cover formation and redistribution in catchments. *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: Nauka I vysshee professional'noe obrazovanie = Izvestia of the Lower Volga Agro-University Complex*. 2018;2(50):100-106. (In Russ.) EDN: VOQRYC

13. Khamadeev A.R., Sorokin N.S. Forest strips influence on crop yields. *Nauka i obrazovanie: problemy, idei, innovatsii*. 2019;12(24):78-83. (In Russ.) EDN: LPEOSK

14. https://rp5.ru/Архив_погоды_в_Котельниково. Web resource.

Авторский вклад. Авторы настоящего исследования принимали непосредственное участие в планировании, выполнении и анализе данного исследования, ознакомились и одобрили представленный окончательный вариант.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Author's contribution. Authors of this research paper have directly participated in the planning, execution and analysis of this study. Authors of this paper have read and approved the final version submitted.

Conflict of interest. Authors declare no conflict of interest.